

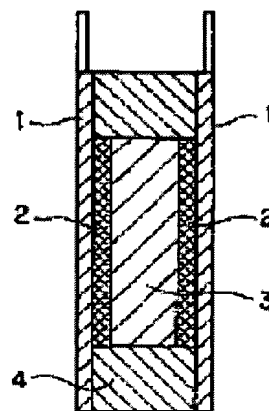
ELECTRODES AND ELECTRIC DOUBLE-LAYER CAPACITOR USING THEM

Patent number: JP11260669
Publication date: 1999-09-24
Inventor: WATANABE HIROYUKI
Applicant: MEIDENSHA CORP
Classification:
- international: H01G9/058; H01G9/038
- european:
Application number: JP19980060776 19980312
Priority number(s):

Abstract of JP11260669

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electric double-layer capacitor that is capable of improving the capacitance.

SOLUTION: This capacitor is obtained by placing a pair of collectors 1 and activated carbon electrodes 2 and 2 on both sides of an organic solvent gel electrolyte 3 which is held between them. On this conductive adhesive, a conductive adhesive 1 by the use of a screen mesh is applied to bond an activated carbon fiber cloth. The activated carbon weight per unit area of these electrodes is increased by having the activated carbon powder held by a press or casting.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-260669

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 G 9/058
9/038

識別記号

F I

H 0 1 G 9/00

3 0 1 B
3 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-60776

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月12日

(71) 出願人 000006105

株式会社明電舎
東京都品川区大崎 2丁目 1番17号

(72) 発明者 渡辺 裕之

東京都品川区大崎 2丁目 1番17号 株式会
社明電舎内

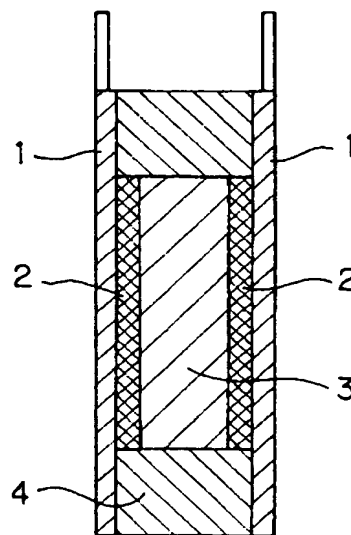
(74) 代理人 弁理士 光石 俊郎 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 電極及びこれを用いた電気二重層キャパシタ

(57) 【要約】

【課題】 静電容量を向上させることができる電気二重層キャパシタを提供する。

【解決手段】 一組の集電極 1, 1、活性炭電極 2, 2 を有機溶媒系のゲル電解質 3 の両側に配設してこのゲル電解質 3 を挟持したものであり、この場合の電極は、集電極 1 上にスクリーンメッシュを用いて導電性接着剤を塗布し、この導電性接着剤上に活性炭繊維布を接着するとともに、活性炭粉末をプレスやキャストで担持させることにより単位面積当たりの活性炭重量を増加させたものである。



電気二重層キャパシタ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルミ、銅、ニッケルなどの金属やカーボンシートを用いた集電極上にスクリーンメッシュを用いて導電性接着剤を塗布し、この導電性接着剤上に活性炭繊維布を接着するとともに、活性炭粉末をプレスやキャストリングで担持させることにより単位面積当たりの活性炭重量を増加させたことを特徴とする電極。

【請求項2】 電解質塩TEABF₄、プロピレンカーボネート、エチレンカーボネート、ガンマブチロラクトンなどの非プロトン性溶媒、ポリマーとしてポリアクリロニトリルを成分とするゲル電解質をアルゴンガス雰囲気下大気圧中で請求項1で得た電極に含浸、ゲル化させることで得ることを特徴とする電極。

【請求項3】 請求項1の電極に対して請求項2のゲル電解質をアルゴンガス雰囲気中で含浸した後、温度条件100℃で-76cmHgまで真空引きし2分間真空含浸、ゲル化させることで得ることを特徴とする電極。

【請求項4】 請求項1と同様の活性炭材料を用い、そのうち活性炭粉末をアセトン、エタノール、メタノールなどの一般的な分散媒と混合させて活性炭繊維布中に流し込むことで得ることを特徴とする電極。

【請求項5】 請求項4の電極を用い、請求項2で使用した有機系のゲル電解質をアルゴンガス雰囲気下において大気圧含浸させることで得ることを特徴とする電極。

【請求項6】 請求項4の電極を用い、請求項2で使用した有機系のゲル電解質をアルゴンガス雰囲気下で大気圧含浸させた後、100℃、-76cmHgで2分間含浸、放冷してゲル化させることで得ることを特徴とする電極。

【請求項7】 請求項3又は請求項6の電極を用い、支持電解質に有機系のゲル電解質を配することで得ることを特徴とする電気二重層キャパシタ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は電極及びこれを用いた電気二重層キャパシタに関する。

【0002】

【従来の技術】現在パソコンやオフコンのバックアップ電源に用いられているキャパシタはさらなる大容量化、長寿命化が求められている。電気二重層キャパシタは分極性電極に電解質中のアニオン、カチオンを正極、負極表面に物理吸着させて電気を蓄えることを原理としている。電気二重層キャパシタ用分極性電極は比表面積1000m²/g以上の活性炭を用いているが、その形状は繊維布、成形シート、粉末がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】電気二重層キャパシタは主に電解質と活性炭、集電板からなるが、電極面積当たりの静電容量を向上させるようとする場合には次のような点に留意しなければならない。

① 活性炭繊維布を用いる場合、繊維打ち込み本数は製造技術的な制限があるために繊維の本数に対応した上限がある。

② 活性炭成形シートは活性炭とともに成形用バインダとして接着剤や熱可塑性樹脂を用いるため、活性炭単体の静電容量より減少する。

③ 活性炭粉末は単体で使用する場合溶媒に分散させ、キャストリングする方法がとられており、電極としての有効面積を大きくし静電容量を大きくすることが可能であるが、成形物の強度が小さく、集電極から剥離の恐れがある。

【0004】本発明は、上記従来技術に鑑み、静電容量を向上させることができる電極及び電気二重層キャパシタを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の電極の構成は次の点を特徴とする。

【0006】1) アルミ、銅、ニッケルなどの金属やカーボンシートを用いた集電極上にスクリーンメッシュを用いて導電性接着剤を塗布し、この導電性接着剤上に活性炭繊維布を接着するとともに、活性炭粉末をプレスやキャストリングで担持させることにより単位面積当たりの活性炭重量を増加させたこと。

【0007】2) 電解質塩TEABF₄、プロピレンカーボネート、エチレンカーボネート、ガンマブチロラクトンなどの非プロトン性溶媒、ポリマーとしてポリアクリロニトリルを成分とするゲル電解質をアルゴンガス雰囲気下大気圧中で上記1)で得た電極に含浸、ゲル化させることで得ること。

【0008】3) 上記1の電極に対して上記2)のゲル電解質をアルゴンガス雰囲気中で含浸した後、温度条件100℃で-76cmHgまで真空引きし2分間真空含浸、ゲル化させることで得ること。

【0009】4) 上記1)と同様の活性炭材料を用い、そのうち活性炭粉末をアセトン、エタノール、メタノールなどの一般的な分散媒と混合させて活性炭繊維布中に流し込むことで得ること。

【0010】5) 上記4)の電極を用い、上記2)で使用した有機系のゲル電解質をアルゴンガス雰囲気下において大気圧含浸させることで得ること。

【0011】6) 上記4)の電極を用い、上記2)で使用した有機系のゲル電解質をアルゴンガス雰囲気下で大気圧含浸させた後、100℃、-76cmHgで2分間含浸、放冷してゲル化させることで得ること。

【0012】7) また、上記目的を達成する本発明の電気二重層キャパシタの構成は、上記3)又は上記6)の電極を用い、支持電解質に有機系のゲル電解質を配することで得ること。

【0013】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を図面に

基づき詳細に説明する。

【0014】図1は本形態に係る電気二重層キャパシタを概念的に示す説明図である。同図に示すように、本形態に係る電気二重層キャパシタは、一組の集電極1、1、活性炭電極2、2を有機溶媒系のゲル電解質3の両側に配設してこのゲル電解質3を挟持したものである。このとき電極間隔は電極間板4で確保するようになっている。また、集電極1の板は純アルミ板、活性炭電極2は活性炭を使用し、両者を結合する導電性接着剤はカーボンペースト（エポキシ樹脂をベースとし、導電性のあるケチンブラック、アセチレンブラックなどを混練した接着剤）を使用した。キャパシタの電解質はゲル電解質である。支持電解質はテトラエチルアンモニウム四フッ化ホウ酸塩（ TEABF_4 ）、溶媒はプロピレンカーボネート（PC）、ポリマーはポリアクリロニトリル（PAN）である。

【0015】＜実施例1＞活性炭電極2は比表面積 $2500\text{ m}^2/\text{g}$ を持つ活性炭繊維布を活性炭粉末を重量比50%：50%～80%：20%で組み合わせたものである。図2はこの場合の電極作製手順を示すフローチャートである。同図に示すカーボンペーストの塗布工程において、カーボンペーストは $28\sim42\text{ mg}/\text{cm}^2$ の量を謄写板により塗布した。集電極1には予め活性炭繊維布を接着しておき、活性炭繊維布上に活性炭粉末をのせて加圧、さらに余剰粉末を加振して落とすことで活性炭繊維布中に活性炭粉末を担持させた。このことにより、単位面積当たりの活性炭重量を増加させることができた。

【0016】＜実施例2＞実施例1において作製した電極は、ゲル電解質（ TEABF_4 、 $1.2\text{ mol}/\text{L}$ 、PAN $10\text{ mol}\%$ ）を温度 120°C にて調合したものを大気圧のアルゴンガス雰囲気中で含浸させる処理を加えることで、活性炭繊維布と活性炭粉末を固定化した分極性電極とし、さらにかかる電極を2枚一組で対向させ、電極に含浸させたものと同一組成のゲル電解質をはさむことで電気二重層キャパシタとした。

【0017】このようにして作製した電気二重層キャパシタは定電流充放電試験にかけた。測定した静電容量は活性炭繊維布単体を用いた電気二重層キャパシタの静電容量と比較した。この場合の結果を図3に示す。

【0018】＜実施例3＞実施例1において作製した電極は、ゲル電解質（ TEABF_4 、 $1.2\text{ mol}/\text{L}$ 、PAN $10\text{ mol}\%$ ）をアルゴンガス雰囲気中、温度 120°C にて調合したものを 100°C に設定した真空オーブン中で -76 cmHg まで真空引きし2分間含浸させる処理を加えることで、活性炭繊維布と活性炭粉末を固定化した分極性電極としても良い。この場合の電極を2枚一組で対向させ、電極に含浸させたものと同一組成のゲル電解質をはさむことで電気二重層キャパシタとした。セル構成は実施例2のものと同様である。作製した電気二重層キャパシタは定電流充放電試験にかけた。測定した静電容

量は活性炭繊維布単体を用いた電気二重層キャパシタの静電容量と比較した。この場合の結果を図4に示す。

【0019】＜実施例4＞実施例1と同様の比表面積を有する活性炭繊維布は分散媒に混合した活性炭粉末をキャストリングすることで、活性炭粉末を担持することができる。分散媒はアセトン、エチルアルコール、メチルアルコールであり使用量は活性炭粉末 1 mg 当り 1 ml とした。分散媒に入れた活性炭粉末の重量は最大でカーボンペーストを用いて接着した活性炭繊維布と同重量とした。分散媒は真空オーブンをを用いて -76 cmHg 、 100°C ×1時間で蒸発させた。図5はこの場合の電極作製手順を示すフローチャートである。この結果、キャストリングによって活性炭繊維布の中に活性炭粉末を担持させることができ、単位面積当たりの活性炭重量を増加させることができる。

【0020】＜実施例5＞実施例4で作製した電極はゲル電解質（ TEABF_4 、 $1.2\text{ mol}/\text{L}$ 、PAN $10\text{ mol}\%$ ）を大気圧のアルゴンガス雰囲気中で温度 120°C に加熱、溶解、電極に含浸させる処理を加えることで活性炭繊維と活性炭粉末を固定化した分極性電極とし、このようにして作製した電極を2枚一組で対向させ、電極に含浸させたものと同一組成のゲル電解質をはさむことで実施例2と同様の構成を持つ電気二重層キャパシタとした。作製した電気二重層キャパシタは定電流充放電試験にかけた。測定した静電容量は活性炭繊維布単体を用いた電気二重層キャパシタの静電容量と比較した。この場合の結果を図6に示す。

【0021】＜実施例6＞実施例4において作製した電極は、ゲル電解質（ TEABF_4 、 $1.2\text{ mol}/\text{L}$ 、PAN $10\text{ mol}\%$ ）をアルゴンガス雰囲気中、温度 120°C にて調合し、実施例3と同様の条件を用い真空オーブン中で含浸させることで、活性炭繊維布と活性炭粉末を固定化した分極性電極とし、このようにして作製した電極を2枚一組で対向させ、電極に含浸させたものと同一組成のゲル電解質をはさむことで実施例2と同様の構成を持つ電気二重層キャパシタとした。作製した電気二重層キャパシタは定電流充放電試験にかけた。測定した静電容量は活性炭繊維布単体のときの静電容量と比較した。結果を図7に示す。また、本実施例に係る電気二重層キャパシタは活性炭繊維布単体の分極性電極や大気圧中でゲル電解質を含浸させた分極性電極と比較して、直流抵抗を低下させることができる。この場合の直流抵抗の変化の様子を図8に示す。

【0022】

【発明の効果】以上実施の形態とともに具体的に説明した通り、本発明によれば次のような効果を得る。

① 実施例1、4で作製した活性炭粉末を担持した活性炭繊維布電極は、活性炭繊維布単体電極と比較して単位面積当たりの活性炭量を増やすことができる。このとき使用する活性炭粉末の比表面積は活性炭繊維布の有する

比表面積と同等かそれ以上である。

② 実施例2、5で作製した分極性電極は同一面積の活性炭繊維布電極と比較して活性炭粉末の重量比だけ静電容量の増加した電気二重層キャパシタを作製することができる。

③ 実施例3、6の結果から得られた分極性電極は実施例2、5の分極性電極を用いて電気二重層キャパシタとしたときの静電容量とはほぼ同程度の静電容量を有する電気二重層キャパシタとなる。

④ 以上の効果に基づき同等の静電容量を得るため、活性炭繊維布に活性炭粉末を加え、ゲル電解質で固定することで電気二重層キャパシタの体格を活性炭繊維布に対する活性炭粉末の重量比だけ小さくすることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の実施の形態に係る電気二重層キャパシタを概念的に示す説明図である。

【図2】本発明の実施例1に係る電極の作製手順を示すフローチャートである。

【図3】本発明の実施例2で作製した一つの電気二重層

キャパシタの定電流充放電試験の結果を示すグラフである。

【図4】本発明の実施例3で作製した他の電気二重層キャパシタの定電流充放電試験の結果を示すグラフである。

【図5】本発明の実施例4に係る電極の作製手順を示すフローチャートである。

【図6】本発明の実施例5で作製した一つの電気二重層キャパシタの定電流充放電試験の結果を示すグラフである。

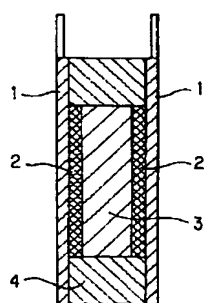
【図7】本発明の実施例6で作製した他の電気二重層キャパシタの定電流充放電試験の結果を示すグラフである。

【図8】本発明の実施例6で作製した他の電気二重層キャパシタの直流抵抗特性を示すグラフである。

【符号の説明】

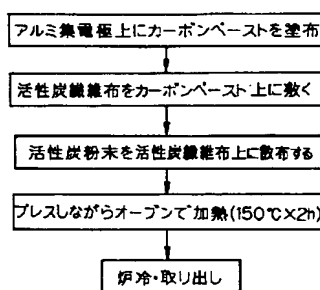
- 1 集電極
- 2 活性炭電極
- 3 ゲル電解質

【図1】



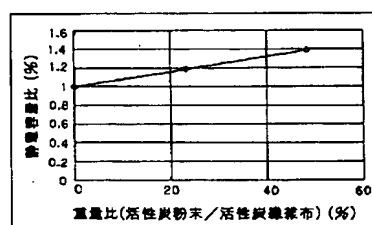
電気二重層キャパシタ

【図2】



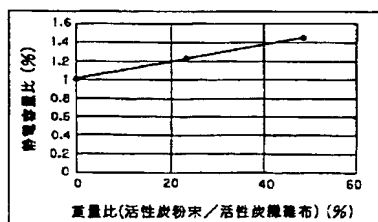
電極作製フローチャート

【図3】



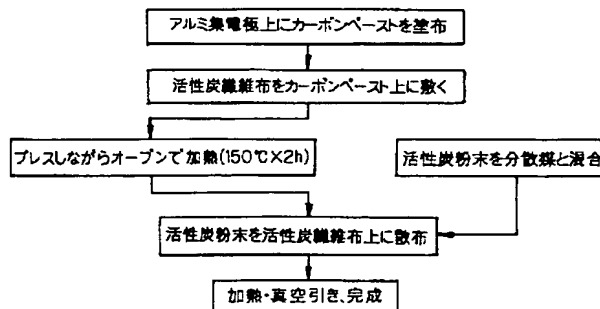
活性炭繊維布+活性炭粉末電極を用いた電気二重層キャパシタの静電容量変化(ゲル電解質大気圧含浸)

【図4】



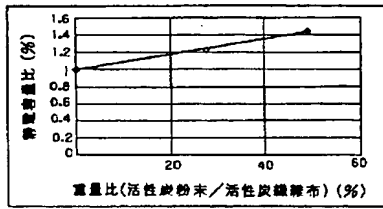
活性炭繊維布+活性炭粉末電極を用いた電気二重層キャパシタの静電容量変化(ゲル電解質真空含浸)

【図5】



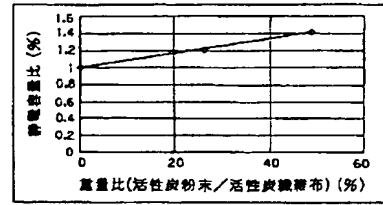
活性炭粉末キャスト電極作製フローチャート

【図6】



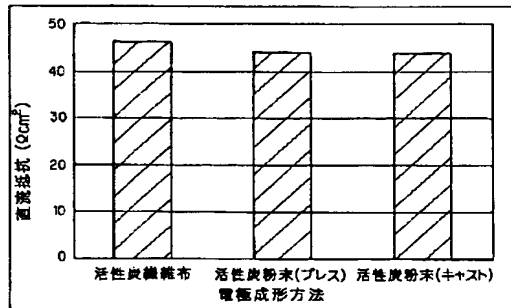
活性炭繊維布+活性炭粉末キャスト型電極を用いた電気二重層キャパシタの静電容量変化
(ゲル電解質大気圧含浸)

【図7】



活性炭繊維布+活性炭粉末キャスト型電極を用いた電気二重層キャパシタの静電容量変化
(ゲル電解質真空含浸)

【図8】



電気二重層キャパシタの直流抵抗変化